

Modelo de Gestión Para Riesgo Operativo aplicado al proceso de Fábrica de Crédito en la Cooperativa Oríginar Soluciones (Jun 2015)

Autor: Adriana Catalina González Martínez ¹Nelson Andrés Bautista Hernández² Magda Alejandra Ramírez Guerrero³
Tutor: Jaime Franco⁴

Resumen- El presente proyecto hace referencia a un modelo de gestión de riesgo operativo para el área de fábrica de créditos en la Cooperativa de Crédito Oríginar Soluciones SAS, para esto se llevarán a cabo simulaciones de Montecarlo y redes bayesianas, esto aparece dada la necesidad de cuantificar las pérdidas ocasionadas por eventos de riesgo en el otorgamiento de créditos.

Para dar alcance al desarrollo de este trabajo se aplican metodologías cualitativas y cuantitativas, de esta manera la Cooperativa se beneficiará al poder identificar las principales causas que generan riesgos, así como le permitirá estimar las pérdidas potenciales de manera eficiente, permitiendo establecer una provisión adecuada y ejercer un control de riesgo operativo de una manera más objetiva.

El alcance de este proyecto permitirá a la cooperativa de crédito Oríginar soluciones generar planes de acción y a su vez poder mitigar las pérdidas potenciales por eventos de SARO que se presenten, para esto se establece una metodología tanto cuantitativa como cualitativa que permitirá una correcta aplicación del mismo.

Para la medición cualitativa se identificarán los riesgos presentes así como las causas que generan eventos de riesgos en la fábrica de crédito, entre tanto la metodología cuantitativa se llevará a cabo realizando simulaciones en Redes Bayesianas y Montecarlo, de esta forma se puede establecer un modelo adecuado para la administración del riesgo operativo y eficacia al momento de disminuir el impacto de las pérdidas futuras operativas.

Palabras clave Riesgo Operativo, Mitigación, Factores de Riesgo, Frecuencia, Severidad, Impacto, Matriz de Riesgos, Riesgo Inherente Riesgo Residual, Pérdida.

Abstract- This project refers to a management model of operational risk to the factory area of credits in the cooperative of credit Oríginar Soluciones SAS, for this Monte-Carlo simulations and Bayesian Networks, will be held this appears

Given the need to quantify the losses caused by events of risk in granting loans.

To give scope to the development of this work apply qualitative and quantitative methods, in this way the cooperative benefited by identifying the main causes that generate risks, as well as it will allow you to estimate the potential losses in an efficient manner, allowing establish adequate and control of operational risk in a more objective manner.

The scope of this project will enable the Credit Union cause solutions to produce plans of action and at the same time to mitigate potential losses due to events of SARO arising, for this is set a quantitative and qualitative methodology that will allow a correct application of the same.

For qualitative measurements identified the risks involved as well as the causes that generate events of risks in credit factory, meanwhile the quantitative methodology will take place by performing simulations in Bayesian Networks and Monte Carlo, in this way you can set a model suitable for the management of operational risk and effectiveness at the time of lessen the impact of the lost future operational,

Key Words — Operational Risk, mitigation, Risk factors, frequency, severity, impact, Risk Matrix, Inherent Risk, Residual Risk, Loss.

1. Introducción

El riesgo operativo ha tomado bastante relevancia en estos últimos tiempos y las entidades se ven en la necesidad de adoptar metodologías y mecanismos a través de estudios que permitan una mejor gestión y lleven a una cuantificación del mismo.

Las compañías tanto financieras como del sector real se encuentran expuestas a riesgo operacional por diferentes factores los cuales derivan en pérdidas económicas que pueden llevar a la quiebra de las mismas, por esto es pertinente construir un modelo de gestión de SARO que permita establecer los controles pertinentes e identificar de manera oportuna los diferentes eventos de riesgos.

Para la consecución de esto se realiza este proyecto en el cual se determina como objetivo principal un modelo de gestión de riesgo operativo para el proceso de otorgamiento de crédito, en

¹Ingeniera Financiera Universidad piloto de Colombia, Seminario de Investigación Aplicada en Riesgo Financiero, 2015

²Ingeniero Financiera Universidad piloto de Colombia, Seminario de Investigación Aplicada en Riesgo Financiero, 2015

³Ingeniera Financiera Universidad piloto de Colombia, Seminario de Investigación Aplicada en Riesgo Financiero, 2015

⁴Ingeniero Financiero, Universidad Unab. Especializado en Riesgo Financiero, Universidad Sergio Arboleda. Riesgo Operativo, MetropolitanLife.

la Cooperativa Oríginar Soluciones SAS que permita mitigar las pérdidas potenciales asociadas con el mismo, de igual manera para dar alcance a este objetivo se va a diseñar un procedimiento para la implementación de SARO, con el cual se pueda identificar, medir, controlar y monitorear los riesgos de fábrica de crédito de la entidad, para lo cual se van a definir las diversas variables, cuantitativas y cualitativas, usando métodos y variantes financieras con el fin de obtener un óptimo procedimiento para la gestión del riesgo operativo de la Cooperativa, de este modo se podrán cuantificar las pérdidas asociadas con los diferentes eventos de riesgo intrínsecos con el otorgamiento de crédito, y generar las recomendaciones, según sean de carácter preventivo o correctivo.

Para contextualizar un poco más sobre el riesgo operativo podemos decir que la globalización y las nuevas tendencias de administración han hecho que las pérdidas por este tipo de riesgo se materialicen en un nivel más alto, lo que genera una probabilidad de no mantenerse en el tiempo como organización. De igual manera el dinamismo de los mercados exigen a las organizaciones crecer y en simultánea con ese crecimiento hacer más robustos sus procesos internos de gestión, lo que ocasiona atender las necesidades de nuevos clientes y usuarios por ende se hace preciso disponer de mecanismos de gestión para el debido funcionamiento de las instituciones.

La implementación de un sistema de gestión de SARO dentro de la Cooperativa de Crédito Oríginar Soluciones, le permitirá a la empresa ejercer la adecuada inspección de los riesgos operativos en el proceso de otorgamientos de créditos, así como estar capacitados de manera apropiada para los cambios del negocio y los del entorno propio, teniendo claro los posibles escenarios que puedan incrementar su exposición.

Para llevar a cabo la finalidad del objetivo propuesto se hace pertinente plasmar una investigación de tipo descriptiva y explicativa, llevando un proceso de análisis y recolección de datos tanto cualitativos como cuantitativos, que logren reconocer la necesidad de desarrollar un modelo de administración de riesgo operativo.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes del problema de investigación.

Desde el principio de la década de los noventa se han denotado nuevos factores en los cuales puede hacer generar una quiebra o una debilitación de procesos, en los cuales no eran propios de asumir dentro de los riesgos de crédito o mercado propiamente, ya que son riesgos que son necesarios asumir; pero los otros factores de afectación al negocio se han denominado riesgos operacionales donde define de mejor manera esos eventos que son frecuentes y posibles en todo momento.

El termino Riesgo Operacional existe como concepto genérico al menos desde 1991, con la publicación del documento “Internal Control Integrated Framework”⁵

En su documento de la superintendencia de bancos e instituciones financieras de David Pacheco López realiza algunos conceptos del riesgo operacional nombrando lo que definía este riesgo antes de Basilea II y es así que cita a Marshall donde dice que: el cambio experimentado en últimos cuarenta años en el entorno financiero, ha tenido grandes implicancias en la gestión de operaciones y de riesgo. El auge experimentado en la última década por la gestión del riesgo operacional, se debe a cinco generadores de cambio, los cuales coinciden y se complementan con otros tres identificados por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea.⁶(Marshall 2001).

Enrique Marshall superintendente de bancos e instituciones financieras en Chile (2004), en su presentación del seminario organizado por pricewaterhousecoopers y ABIF en torno a la gestión del riesgo operacional resalta la importancia y preocupación que genera este tipo de riesgo y manifiesta el entorno en novedad en las supervisiones bancarias y resalta que el riesgo operacional responde a tendencias del mercado como lo son:

- Creciente importancia de los servicios (que no tienen asociados riesgos de crédito ni de mercado).
- Uso intensivo de nuevas tecnologías.
- Expansión de las transacciones electrónicas.
- Externalización de los servicios.
- Mayores exigencias de los clientes.

El riesgo operativo se incluye en las discusiones de ámbito financiero desde el año 1995, el cual hace referencia al conjunto de elementos tales como políticas, procedimientos, documentación, estructura organizacional, registro de eventos, órganos de control, plataforma tecnológica, divulgación y capacitación, mediante los cuales se busca obtener una efectiva administración del riesgo operativo a través de sus etapas de identificación, medición monitoreo y control.

Por esta razón se ha evidenciado que el riesgo operativo ha tomado un papel importante dentro de las organizaciones pues este no solo le generan pérdidas a nivel económico, sino también inconvenientes legales y reputaciones.

El consejo Colombiano de seguridad realiza un documento de análisis y evaluación del riesgo operacional (2007) donde renombra la figura “GEMA” como un sistema moderno de empresa con cuatro subsistemas Gente, Equipos, Material, Ambiente; En este documento se hace una conclusión donde no consideran la idea de eliminar el riesgo sino, ser proactivo en la identificación y gerencia del riesgo operacional para obtener beneficios.⁷

⁵ COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Tread way Commission

⁶ Riesgo Operacional: Conceptos y mediciones, David Pacheco López.

⁷ Cesar Alvarado Cortes, “un nuevo enfoque para la intervención efectiva del riesgo”, el riesgo operacional su análisis y operación, consejo colombiano de seguridad, junio 2007

Como resultado obtienen acciones estratégicas hacia las mejores prácticas para seguir y hace una eficiente solución a los riesgos operacionales señalando así algunas:

- Medir la cultura de riesgos y su control.
- Estudio para la justificación de la unidad interna de riesgos operacionales.
- Diseño e implantación de la unidad de riesgos operacionales.
- Asignación de recursos.
- Medición de resultados.

En este estudio e implementación se toma como modelo principal el Método Montecarlo ya que les fue posible tomar pruebas aleatorias repetidas siendo estos para el caso resultados de ciertos cálculos con números aleatorios. Donde se llegó a la conclusión de aliados estratégicos para darle continuidad a los programas diseñados: Gestión de riesgos, Control de pérdidas, Prevención de pérdidas, Control de riesgos operacionales, Protección civil.

Marco Moscadelli en su paper the modelling of operational risk: experience with the analysis of the data collected by the Basel committee crea como objetivo ilustrar la metodología y resultados del análisis inferencial realizado sobre los datos de riesgo operacional; utilizando modelos derivados de la Teoría del Valor extremo (EVT) para comparar la sensibilidad de distribuciones actuariales convencionales. También mediante informes estadísticos y gráficos establece relación del comportamiento del riesgo operacional hacia el banco de Italia. Moscadelli concluye que la principal dificultad para la cuantificación del riesgo operacional surge en un tiempo corto sobre las registrando eventos de pérdida.

La necesidad de evaluar la exposición a eventos de cola potencialmente severos es una de las razones por las cuales el nuevo acuerdo requiere que los bancos complementen sus datos internos con fuentes adicionales (datos externos, análisis de escenarios) para la cuantificación del riesgo operacional.⁸

José Antonio Núñez Mora y José Juan Chávez Gudiño en el artículo Riesgo Operativo (2010): esquema de gestión y modelado del Riesgo trae como conclusión mediante el modelo Poisson compuesto representan las pérdidas según su severidad siendo estas modeladas; Para modelación han utilizado DVE y DGP multivariados donde se permitió hacer una modelación conjunta de las pérdidas esperadas. Se presentó una solución al modelado de variables de riesgo operativo con dependencia en la cola, la cual proviene de versiones complementarias (para el Log anidado) a los algoritmos de Michel para la versión de la dgpm para el Log. Los resultados son contundentes con respecto a la relevancia del déficit esperado (expected shortfall) más allá del percentil 99.9, ya que equivocar la previsión de

pérdidas sugerida por el VaR operativo al nivel de confianza sugerido por Basilea II, implica riesgos muy altos.⁹

Andrés Mora Valencia realizó métodos de cuantificación de riesgo operativo al 99.9% de confiabilidad de confiabilidad en distribuciones de severidad de Pareto con diferentes valores de parámetro de forma.¹⁰ El método de análisis que ha tomado ha sido el propuesto por Böcker y Klüppelberg donde se modela el OpVar cuando los datos muestran colas largas, también optó por otro método MLE-W donde hayo una conclusión en las pérdidas esperadas teniendo en cuenta que sería de colas largas, este método fue mejor arrojando resultados frente a los otros. De esta manera este documento realizado fue una ayuda a la implementación de herramientas certeras y confiables en cuanto a la reglamentación colombiana.

En el trabajo de grado “Identificación de una Metodología de Medición del Riesgo Operacional Utilizando Redes Bayesianas” (2012) el autor planteó mediante redes bayesianas una medición probabilística en cuanto a la cuantificación, medición, identificación y gestión de los diferentes tipos de riesgo. Con el Software Hugin Lite, generó un modelo iniciando con la identificación de los indicadores de cada clasificación de eventos y otorgándole una probabilidad y unos subprocesos que dependen de cada uno.¹¹

El método de redes bayesianas desarrolladas a finales de los 70 (Pearl), se convirtieron durante los 90 en un esquema general de representación de la incertidumbre.

Las redes bayesianas permiten modelar la incertidumbre de forma probabilística incluso cuando el número de variables es elevado.

Su tarea fundamental en Redes Bayesianas es la inferencia: conocer la distribución de unas variables cuando se observan otras.

Las redes bayesianas como herramienta de gestión de riesgo son de suma importancia para el gremio financiero debido a sus grandes aportes en la definición de condiciones probabilísticas de inferencia, con un amplio manejo de variables. Las redes bayesianas son utilizadas para representar el conocimiento en métodos de razonamiento, explotación de información, análisis de los deudores del sistema financiero y predicción de ventas; basados en la teoría de la probabilidad, tal que se pueda predecir el valor de las variables no observadas y explicar los resultados arrojados de las variables observadas. El uso de las redes bayesianas permiten aprender sobre relaciones de dependencia y combinar conocimiento con nuevos datos.¹²

Félix Doldán de su artículo Redes bayesianas y riesgo operacional; en este ejemplo se identifica el entorno del mercado cuya evolución se simplifica en etapa de alza y en

⁸ Riesgo operacional: reto actual de las entidades financieras, Revista ingenierías universidad de Medellín, docentes y estudiantes ingeniería financiera Universidad de Medellín

⁹ Riesgo operativo: esquema de gestión y modelado del riesgo, José Antonio Núñez Mora, José Juan Chávez Gudiño. 2010.

¹⁰ Cuantificación del riesgo operativo en entidades financieras en Colombia, Andrés Mora Valencia. 2009.

¹¹ Trabajo de grado, Maestría ingeniería administrativa, Identificación de una metodología de medición del riesgo operacional utilizando redes Bayesianas. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2012.

¹² El papel de las redes bayesianas en la toma de decisiones. Miller Rivera

etapa baja (F1), al equipo humano capaz de procesar operaciones financieras (F2), y al proceso de realizar operaciones financieras de forma correcta o incorrecta.

2.2 Marco Teórico y conceptual

Dentro de los lineamientos tanto a nivel nacional como internacional se establecen definiciones, diseños y metodologías que toman como supuesto base la presencia de riesgo operativo en las actividades propias de la operación de cualquier entidad, lo que intrínsecamente puede llevar a ocasionar problemas de tipo financiero, legal y reputacional, por no ejercer una buena administración del riesgo operativo lo que trae consigo que las organizaciones estructuren mecanismos para realizar una apropiada gestión con el fin de mitigar y prevenir los eventos de riesgo.

En seguida se presentan algunas de las definiciones establecidas por entes regulatorios de riesgo operativo.

- Riesgo operativo se define como el riesgo de pérdida debido a las deficiencias o a fallas de los procesos, el personal y los sistemas internos, o bien a causa de acontecimientos externos. El tipo y frecuencia de eventos que abarca es muy diverso. Esta definición incluye el riesgo legal, pero excluye el estratégico y el de reputación.¹³
- El comité de Basilea lo define como el riesgo de pérdidas resultantes de la falta de adecuación o fallas en los procesos internos, de la actuación del personal o de los sistemas o bien aquellas que sean producto de eventos externos.¹⁴
- Se entiende por riesgo operativo, la posibilidad de incurrir en pérdidas por deficiencias, fallas o inadecuaciones, en el recurso humano, los procesos, la tecnología, la infraestructura o por la ocurrencia de acontecimientos externos. **(CAPITULO XXII REGLAS RELATIVAS A LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO OPERATIVO, Superintendencia Financiera de Colombia).**

El comité de Basilea establecido en 2004 incorpora concepto de buenas prácticas en gestión de riesgos operativos apoyados en tres métodos.

- Método del indicador básico
- Método Estándar
- Métodos de medición Avanzada (AMA)

Gestión del riesgo operativo

El riesgo operativo se define como las pérdidas resultantes de la falta de adecuación o fallas en los procesos internos, de la actuación del personal o de los sistemas o bien aquellas que sean producto de eventos externos.

Es el riesgo que incurre un banco por su operatoria, que no está clasificado como riesgo de crédito o de mercado o los otros ya tradicionales, y que ha cobrado gran importancia por la participación de operatorias tercerizadas, sistemas tecnológicos complejos, productos derivados y estructurados, y una mayor diversidad de negocios financieros.¹⁵

Dentro de la administración y gestión del riesgo operativo se debe tener en cuenta la identificación plena de los riesgos así como sus causas y consecuencia, para establecer las diferentes etapas del **SARO** que se deben desarrollar dentro de una entidad, para esto se deben diseñar metodologías cualitativas que permitan establecer lo anterior.

Cuadro 1: Estructuración Cualitativa de riesgos



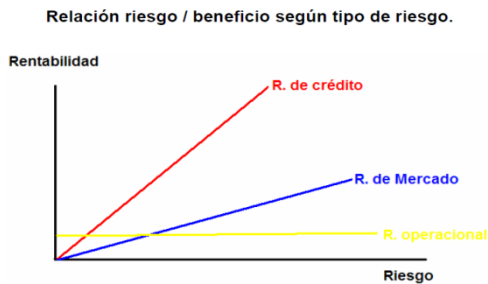
FUENTE: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que la gestión de riesgo operativo viene tomando mayor relevancia dentro de las instituciones financieras y las relacionadas a este sector, dado que se hace necesario ejercer seguimiento y control con el fin de prever y auditar procesos internos para evitar que algún evento de riesgo suceda, la administración del riesgo operativo cobra un impacto relevante, ya que además de prevenir pérdidas económicas significativas, tiene una relación riesgo/rentabilidad particular ya que su pendiente en el corto plazo es cero e incluso en el largo plazo puede tender a una pendiente negativa, lo cual genera que la reducción del riesgo operacional es altamente relacionada con el aumento de la productividad y la disminución del costo de oportunidad (Delima, Durán y Brieve, 2005:5) (ver grafico1).

¹³ Riesgo Operativo: esquema de gestión y modelado del riesgo. José Antonio Núñez Mora, José Juan Chávez Gudiño. 2010.

¹⁴ Riesgooperacional.com

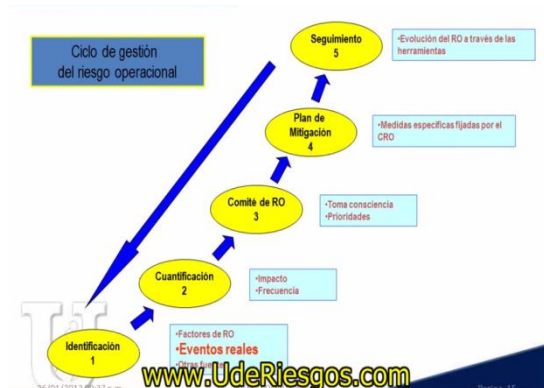
¹⁵ Riesgo operacional, www.riesgooperacional.com/

Gráfico 1: Relación riesgo/beneficio según tipo de riesgo.

FUENTE: Superintendencia Financiera de Colombia

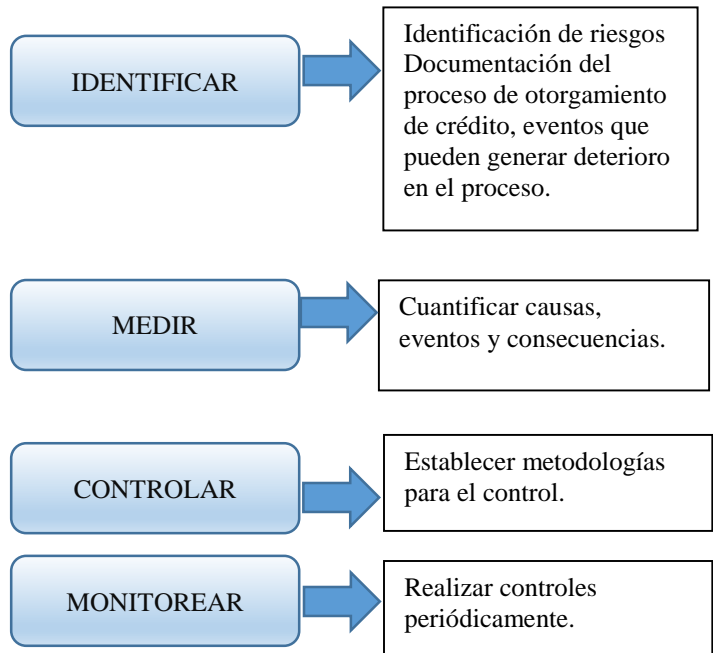
Los métodos para desarrollar el modelamiento son las redes bayesianas y la simulación Montecarlo. Por el rápido crecimiento de la actividad en el sector financiero las redes bayesianas han tomado mayor importancia ya que son utilizadas como herramienta de análisis en el riesgo financiero, obligando a las entidades financieras a formular distintos métodos de detección y regulación en el tratamiento de riesgos operacionales. De igual forma las redes bayesianas permiten dentro del modelo comprender el proceso y sus dependencias, se integran criterios cualitativos y cuantitativos.

La simulación Montecarlo muestra las variables de forma cualitativa la cual es la establecida por la norma en Colombia para la gestión de riesgo operativo utilizando una metodología de monitoreo de probabilidad e impacto.

Gráfico 2: Ciclo de Gestión De Riesgos

Etapas de la administración de riesgo operativo

En la circular 041 de 2007 emitida por la Superfinanciera obliga a las entidades vigiladas por este ente regulador a implementar un sistema para administración (SARO), acorde a su estructura, tamaño, objeto social y actividades de apoyo, bajo el cual puedan identificar, medir, controlar y monitorear este riesgo, bajo esta perspectiva, pese a que la Cooperativa de Crédito Originar Soluciones es vigilada por la supe sociedades, se toma este esquema de la Súper Financiera para la correcta administración y control de un sistema SARO .

Cuadro 2: Etapas del Saro

FUENTE: Elaboración propia

Elementos del SARO

Para el funcionamiento de este sistema se determinan unos elementos mínimos (políticas, procedimientos, documentación, estructura organizacional, el registro de eventos de riesgo,

Órganos de control, plataforma tecnológica, divulgación de información y capacitación)

Elementos del Sistema de administración de Riesgo Operativo (SARO)

- Políticas: definición de cada proceso y dentro de estos saber quién está facultado para dar atribuciones diferentes a lo establecido en los procesos, siendo esto enmarcado en las políticas. Estableciendo un apetito al riesgo y así crear un límite y tomar medidas drásticas y poder tener controlada la magnitud. Dentro de estas políticas se incluye el riesgo legal, siendo q las empresas están expuestas a eventos de alto riesgo como lo son: contratación a pagares, facturas, etc. Generando claramente unas políticas idóneas.
- Procesos y procedimientos: la creación de un mapeo de procesos de riesgo, actividades recurrentes, riesgos en cada proceso donde debe estar debidamente documentado.
- Estructura organizacional: Asignación de responsabilidad e identificar conflictos que propicien la materialización de riesgos operativos.
- Registro de eventos: Base interna de los eventos de riesgo, donde se genere una bitácora de registro de

eventos ya sucedidos y crear de este modo un histórico dándolos a conocer e identificar que riesgos pasados se pueden evitar y repetir.

- Órganos de control: Órganos necesarios para la verificación del cumplimiento
- Plataforma tecnológica: Tecnología suficiente para el seguimiento de los procesos
- Mecanismos de divulgación de información y capacitación.

Clasificación de Eventos de Riesgo:

Fraude Interno:

Actos que de forma intencionada buscan defraudar o apropiarse indebidamente de activos de la entidad o incumplir normas o leyes, en los que está implicado, al menos, un empleado o administrador de la entidad²⁰.

Fraude Externo:

Actos, realizados por una persona externa a la entidad, que buscan defraudar, apropiarse indebidamente de activos de la misma o incumplir normas o leyes²⁰.

Relaciones Laborales:

Actos que son incompatibles con la legislación laboral, con los acuerdos internos de trabajo y, en general, la legislación vigente sobre la materia²⁰.

Clientes:

Fallas negligentes o involuntarias de las obligaciones frente a los clientes y que impiden satisfacer una obligación profesional frente a éstos.²⁰

Daños en Activos Fijos:

Pérdidas derivadas de daños o perjuicios a activos físicos de la entidad.²⁰

Fallas Tecnológicas:

Pérdidas derivadas de incidentes por fallas tecnológicas.

Ejecución y Administración de Procesos:

Pérdidas derivadas de errores en la ejecución y administración de los procesos.

Factores de Riesgo

Recurso Humano: Capacitación del recurso humano, organización de la capacidad laboral para una buena respuesta las operaciones que genera.

Procesos: Fallas en los procesos del recurso humano puede generar un alto nivel de riesgo.

Infraestructura: Fallas de activos fijos, recursos necesarios siendo factores que inciden en el riesgo operacional.

Tecnología: Es un factor de riesgo q puede generar una interrupción con la continuidad del negocio

Eventos externos: son eventos externos no controlables que no se pueden predecir ni controlar y generan un riesgo y afectación.

Matriz de Riesgos

Esta es una herramienta en donde se evalúan los eventos de riesgos de manera relacionada, a través de esta se consigue determinar niveles de impacto y dependencia, determinando fallas durante el proceso a evaluar identificando riesgos, causas y consecuencias así como áreas relacionadas riesgo inherente, riesgo residual y controles.

Riesgo inherente: El riesgo inherente es propio del trabajo o proceso, que no puede ser eliminado del sistema, es decir, en todo trabajo o proceso se encontraran riesgos para las personas sea cual sea el rubro en el que se encuentre.

La posibilidad de que ocurran errores o irregularidades significativos, sin considerar el efecto del control interno, es la posibilidad de que un saldo de cuenta o una clase de transacciones hayan sufrido distorsiones que puedan resultar materiales, individualmente o al acumularse con otras distorsiones de otros saldos, por no estar implementados los correspondientes controles internos.¹⁶

Riesgo residual: es el nivel resultante del riesgo después de aplicar los controles.¹⁷

El riesgo residual es aquél que permanece después de que la dirección desarrolle sus respuestas a los riesgos. El riesgo residual refleja el riesgo remanente una vez se han implantado de manera eficaz las acciones planificadas por la dirección para mitigar el riesgo inherente. Puede verse como aquello que separa a la compañía de la seguridad absoluta. Estas acciones pueden incluir las estrategias de diversificación relativas a las concentraciones de clientes, productos u otras, las políticas y procedimientos que establezcan límites, autorizaciones y otros protocolos, el personal de supervisión para revisar medidas de rendimiento e implantar acciones al respecto o la automatización de criterios y acelerar la toma de decisiones recurrentes y la aprobación de transacciones.¹⁸

¹⁶ Riesgo Inherente, Bárbara Aylen Pinto Adaros, Cristian Mauricio Lincoqueo Muñoz, Marzo 2010.

¹⁷ Definición del riesgo residual actual para riesgos operativos y de lavado de activos y financiación del terrorismo, T&A-TOPA&ASOCIOADOS, Enero 2009.

¹⁸ Auditorioo, Red de conocimientos en Auditoría y Control Interno, Iván Rodríguez

Calificación del Riesgo Inherente:

En la matriz se tendrá en cuenta la información suministrada para la calificación del evento a fin de determinar la exposición a riesgo. El resultado obtenido posee una categorización de tolerancia al riesgo su fórmula está dada por:

$$\text{Riesgo Inherente} = \text{Probabilidad} \times \text{Impacto}$$

Figura 11 – Fórmula del Riesgo Inherente
Fuente: Riesgo Operacional PricewaterhouseCoopers

Modelación de distribución de pérdidas (LDA)

Este método consiste en estimar la distribución de pérdidas a partir de la combinación del proceso de frecuencia de eventos de pérdidas y el proceso de severidades. Este método tiene sus raíces en la actuaría, donde se desea calcular las pérdidas de una aseguradora por reclamos. Sea $S(t)$ la suma agregada de pérdidas dada por:

$$S(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} X_i$$

- Donde X_i representa las pérdidas generadas por eventos de riesgo operativo. Por lo general, se asume una distribución continua para simular el proceso de severidades. Si se cuenta con suficientes datos históricos se procede a ajustar una distribución paramétrica a los datos, de lo contrario se puede usar datos externos.

- $N(t)$ representa el proceso de recuento, es decir, la frecuencia de eventos de pérdida y por lo general se asume una distribución discreta para simular este proceso. Generalmente se usa la distribución Poisson; sin embargo, se puede utilizar la binomial negativa o mixturas de distribuciones Poisson para simular sobre-dispersión.

El enfoque LDA puede arrojar mayor o menor requerimiento de capital dependiendo de la entidad; sin embargo, en estudios de Haubensstock y Hardin, el enfoque LDA presenta menores cargos de capital que los enfoques de indicador básico y estándar. Para combinar los dos procesos (de frecuencia y severidad) y obtener la distribución de pérdidas agregadas, lo más simple es utilizar una simulación Monte Carlo, pero existen otros métodos como la transformada rápida de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés) o recursión de Panjer, que serán objeto de estudio en la primera parte de este artículo. El enfoque LDA es explicado en detalle por Frachot et al. [9], mientras que Aue y Kalkbrenner [10] lo aplican a Deutsche Bank. Un ejemplo sencillo de cómo se emplea el enfoque LDA se encuentra en la sección 8.5 de [8], quienes modifican datos reales de una entidad financiera para asegurar confidencialidad.

Modelación de Severidad

Una etapa importante en la aplicación del método LDA es saber cuál es la distribución de probabilidad de la severidad o pérdidas económicas de los eventos operacionales durante un determinado periodo según datos históricos, es decir tratar de ajustar una distribución de probabilidad continua a los datos y además estimar sus parámetros. Las distribuciones más comunes para ajustar a la severidad son: La normal, Lognormal, normal inversa, Exponencial, Weibull, Pareto, Gamma, Cauchy, Rayleigh, Logística, Loglogística.

Modelación de Frecuencia

La frecuencia es una variable aleatoria discreta que representa el número de eventos observados durante un período de tiempo establecido, con una determinada probabilidad de ocurrencia. (Lee, 2001; Cruz, 2002; González, 2004 y Shevchenko, 2005), proponen la distribución de Poisson como una candidata con muchas ventajas a la hora de modelar dicha variable; también recomiendan contemplar otras alternativas como la binomial o la binomial negativa.

Sea N_{ij} una variable aleatoria que representa el número de eventos de riesgo en la celda i, j de la matriz de eventos (frecuencia de los eventos). Variable que sigue una distribución de probabilidad $P_{ij}(n)$ la cual se define como:

$$p_{ij}(n) = P(N_{ij} = n)$$

Var Riesgo Operacional

El enfoque LDA es una técnica estadística que tiene como objetivo la obtención de una distribución de pérdidas agregado. El modelo se establece en base a la matriz de eventos de las cuales se estima la distribución de frecuencia y la severidad.

Estructura de procesos fábrica de crédito

Para la estructuración de un óptimo modelo para la gestión de riesgo operativo dentro de la fábrica de crédito de la Cooperativa Origen Soluciones, se tiene en cuenta la política interna de la compañía en donde se busca concientizar a los funcionarios de la compañía de la importancia del riesgo operacional, esto mediante capacitaciones, instructivos y ante todo la cultura organizacional que permita establecer la verdadera necesidad de un **SARO** para la empresa, de igual manera y a través de lo planteado en este trabajo se busca determinar metodologías, tanto cualitativas como cuantitativas a continuación se presenta el cuadro correspondiente para la consecución de la metodología cualitativa y cuantitativa.

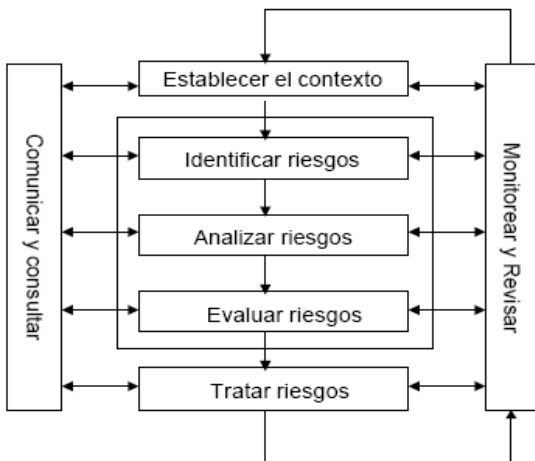
3. Marco legal y evolución con respecto a Basilea

El riesgo operacional en Colombia está regido por la Superintendencia Financiera en la circular básica contable y financiera (circular externa 100 de 1995) en el CAPITULO XXII REGLAS RELATIVAS A LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO OPERATIVO, lo cual plantea la implementación y desarrollo del Sistema de Administración de

Riesgo Operacional (SARO) para todas las entidades vigiladas por la Superintendencia acorde con su estructura, tamaño, objeto social y actividades de apoyo, siendo realizadas directamente o a través de terceros, que les permita identificar, medir, controlar y monitorear eficazmente este riesgo.

El instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC crea la norma NTC 5254 el cual proporciona un marco para el proceso de gestión del riesgo. Que consta de los siguientes elementos¹⁹.

Gráfico 3: Marco Para Gestión de Riesgo Operativo



Esta norma tiene como objeto proporcionar una guía para permitir a cualquier empresa el logro de²⁰:

- Mejor identificación de oportunidades y amenazas
- Tener una base rigurosa para la toma de decisiones y la planificación
- Gestión proactiva y no reactiva
- Mejorar la conformidad con la legislación pertinente
- Mejorar la gestión de incidentes y la reducción de las pérdidas y el costo del riesgo.

Basilea II

Basilea II, nuevo marco de capitales fue inicialmente propuesto en 1999; desarrollado en el segundo y tercer documento consultivo en los años 2001 y 2003, respectivamente; publicado en junio de 2004, así como complementado y extendido en noviembre de 2005 y junio de 2006.

El Nuevo Marco establece buenas prácticas y un marco para la definición, medición, gestión, supervisión y difusión de los riesgos a los cuales se ven expuestos en las entidades

financieras. En cuanto al Riesgo Operacional el Marco de Basilea II expone:

- Requerimiento de capital.
- Supervisión.
- Transparencia Informativa.

Los tres pilares conforman la base de la solvencia II según Basilea:

Gráfico 4: Pilares De Basilea



Fuente: Mapfre.

Gráfico 5: Gestión Del Riesgo Operativo



Fuente: El nuevo Acuerdo de Basilea y la Gestión del Riesgo Operacional

4. Desarrollo del problema de investigación

Debido a las pérdidas que puede tener una organización dado su exposición a riesgo operativo sea por fallas en los procesos o recurso humano entre otros como se ha evidenciado a lo largo de este trabajo, para la cooperativa de crédito Orinar Soluciones es oportuno plasmar sistemas de administración de riesgo operativo (SARO).

¹⁹Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones (ICONTEC) gestión del riesgo ntc 5254

²⁰ Resumen Norma Técnica Colombiana NTC 5254²⁰ (Primera Actualización 2006-09-12),Gestión de Riesgo

Dado el momento por el que atraviesa la empresa de expansión y crecimiento y acorde con su filosofía de establecer una imagen sólida ante el sector financiero y aventajar a sus competidores en el robustecimiento de políticas y procedimientos que generen un valor agregado para sus clientes y proveedores, nace la necesidad de tener sistemas de gestión, control y seguimiento de riesgo operativo, para este caso en particular dicho sistema se crea para el área de créditos en el proceso de otorgamiento de créditos ya que es uno de los procesos más vulnerables y bajo el cual la compañía requiere ejercer inspección y cuantificar las pérdidas potenciales que pueda tener ante eventos de RO.

La cooperativa ha experimentado eventos de riesgo a lo largo de sus tres años de operación en el proceso de otorgamiento de créditos, los cuales no se han documentado completamente y no se ha tenido una cuantificación veraz de pérdidas sufridas por riesgos que se han materializado, tales como fraudes, sobornos, fallas de sistema, fallas de recurso humano entre otros, es por esto que se hace preciso un modelo que permita realizar la gestión y administración de forma permanente y periódica, por medio del cual se mida de manera cualitativa y cuantitativa los controles adyacentes a la operación de la fábrica de créditos, pudiendo de esta manera tener no solo una adecuada provisión si no alertas tempranas ante posibles eventos de riesgo lo que va a permitir que no se materialicen.

El alcance principal de la modelación del riesgo operativo es minimizar las pérdidas financieras incitadas por riesgo operativo, es así como planes mitigación controles y métodos cuantitativos como los que se entregaran van a permitir realizar proyecciones con mayor certeza y el más importante controlar los riesgos con buenas prácticas de administración de riesgo operativo. La cooperativa podrá contar mediante los entregables de este proyecto con una diagramación del proceso de fábrica de crédito, así mismo una matriz de riesgos para registrar e identificar riesgos presentes, también contara con matrices de calificación de riesgo inherente y residual automatizadas, así como un software en donde podrá implementar las simulaciones necesarias para estimar las pérdidas potenciales por RO. Para el desarrollo de esta modelación se tiene en cuenta la pregunta de investigación como: ¿Cuál es la pérdida asociada en la cooperativa originar soluciones por eventos de riesgo operativo en la ejecución del proceso de otorgamiento de crédito?

Generalidades de la compañía

Originar Soluciones SAS, se creó en febrero de 2012 con el fin de contribuir a la realización de los sueños y proyectos de los clientes, a través del otorgamiento de créditos por libranza. Es una compañía del sector real cuyo objeto se destina principalmente a créditos de libre inversión para el sector público; entre sus principales nichos de mercado se encuentran pensionados, empleados oficiales, fuerzas militares y docentes entre otros.

Misión: Brindamos servicios de excelente calidad y buen trato apoyados en la optimización de nuestros procesos; trabajamos para ofrecer mayores alternativas que permitan mejorar la

calidad de vida de futuros y potenciales clientes basados en nuestros valores corporativos: confianza, compromiso y ética.

Visión: En el 2016 con una Fuerza Comercial sólida y personal capacitado seremos líder en el mercado, posicionaremos nuestra marca a nivel nacional, y así nos destacaremos por brindar la mejor opción de servicio y compromiso a nuestros clientes.

Valores Corporativos

Confianza: Seguridad en nuestra Empresa y en los procesos que realizamos, tenemos la certeza del aporte de cada uno de los colaboradores, quienes transmiten y trabajan para que nuestra promesa se cumpla.

Compromiso: Proyectar, estructurar y efectuar de manera óptima lo que hacemos, garantizando excelentes resultados satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes.

Ética: Realizamos procesos dentro del marco legal establecido, desarrollando labores íntegras, brindando mejores posibilidades a nuestra gente

4.1 Descripción de la Información

Para la estructuración de un óptimo modelo para la gestión de riesgo operativo dentro de la fábrica de crédito de la Cooperativa Originar Soluciones, se tiene en cuenta la política interna de la compañía en donde se busca concientizar a los funcionarios de la compañía de la importancia del riesgo operacional, esto mediante capacitaciones, instructivos y ante todo la cultura organizacional que permita establecer la verdadera necesidad de un **SARO** para la compañía, en el cuadro se plantea al flujo grama de procesos de la línea a analizar que para este proyecto es el proceso de fábrica de crédito.

Este proyecto busca conseguir un modelo bajo el cual de manera procedimental, se estructuren metodologías cualitativas y cuantitativas y que de esta manera se pueda dar una gestión integral de Riesgo Operativo en el proceso de otorgamiento de créditos de la Cooperativa Originar Soluciones. Teniendo en cuenta esto se pretende proporcionar a la Cooperativa los mecanismos necesarios para la gestión de RO garantizando la eficacia y eficiencia de la información.

Tabla 1: Estructuración Descriptiva de Información

METODOLOGIA CUALITATIVA		METODOLOGIA CUANTITATIVA	
ESTRUCTURA DEL PROCESO DE FABRICA DE CREDITO		CAPTURA DE INFORMACION	
IDENTIFICACION DE RIESGOS Y MATRIZ DE RIESGOS		MODELO DE CUANTIFICACION	
DESARROLLO DE INDICADORES		SIMULACIONES DE CASOS DE USO	

FUENTE: Elaboración propia

Para dar alcance a los objetivos y la temática planteada anteriormente en primera instancia se evidencia la necesidad de contar con un organigrama del proceso de otorgamiento de crédito de la empresa para esto se tiene en cuenta el personal y los diversos subprocesos que intervienen en el mismo; Seguido de esto se hace relevante y de vital importancia tener una herramienta que permita el correcto registro y control de riesgos existentes dentro de la línea de negocio a analizar, así que teniendo en cuenta las políticas internas de la compañía se realiza un análisis exhausto de todo el proceso y se plantea una matriz de riesgos en la cual entre otros se podrá registrar lo siguiente;

Fecha de registro, Riesgo operativo identificado, Descripción del riesgo, subproceso, causas, consecuencias, factores de riesgo, fuentes de riesgo, frecuencia, impacto y ponderación total entre otros. (Ver Gráfico 6)

En este grafico se establecen tanto los subprocesos del proceso de otorgamiento como responsables y funciones durante cada una de las etapas hasta el momento del desembolso.

4.2 Análisis Descriptivo

Como se explicó en el apartado anterior bajo los parámetros establecidos se determinan e identifican los principales riesgos que impactan al proceso analizado dentro de la compañía de esta manera se establece la primera parte de la medición; Enseguida se muestra los resultados obtenidos y la situación actual de riesgo a la que está expuesta la cooperativa por medio de la medición del riesgo inherente el cual se obtiene de la ponderación de probabilidad vs impacto determinando la escala métrica de calificación para el mismo (ver tabla 3), la obtención del riesgo inherente se obtiene de la calificación del grupo de expertos tras presentarles los riesgos identificados dentro del otorgamiento de crédito.

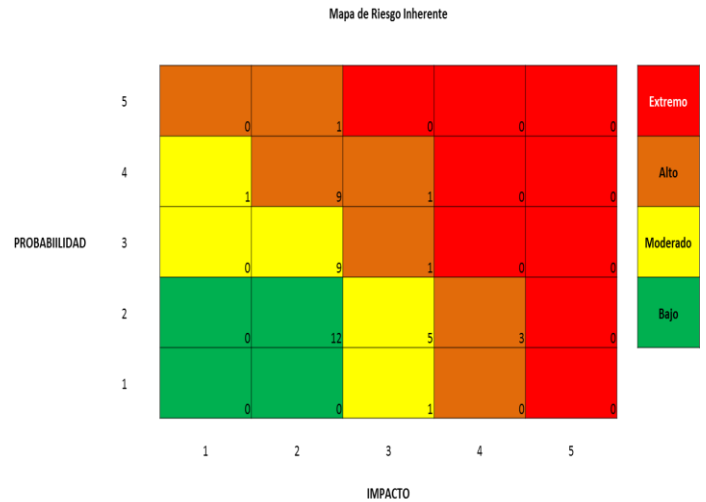
Tabla 2: Escala métrica Frecuencia Vs Impacto

FRECUENCIA		IMPACTO	
5	Muy frecuente	5	Catastrófico
4	frecuente	4	Critico
3	Moderado	3	Moderado
2	Poco Frecuente	2	Menor
1	Inusual	1	Insignificante

FUENTE: Elaboración propia

Teniendo la matriz de riesgos general y la métrica para la frecuencia y el impacto se obtiene el riesgo inherente actual de la compañía tras la línea de negocio analizada en la tabla No 5 se presenta el mapa de calor actual por riesgo inherente. (Ver **Tabla 3**).

Tabla 4: Mapa de Calor Riesgo Inherente



FUENTE: Elaboración propia

Se puede percibir que dentro de los 43 eventos identificados para el proceso de fábrica de crédito tan solo el 28% se ubican en una zona de bajo riesgo el 37% está dentro de una zona de riesgo moderado y el 35% alcanzan la zona de riesgo alto por lo cual se hace justificable el diseño de la metodología planteada para ejercer mejor control de los eventos de riesgo. Por medio de la matriz de riesgo diseñada se establece una métrica para

la obtención del riesgo residual el cual ya se definió con anterioridad y básicamente se basa en ponderar controles dentro del proceso para esto se determina que a la compañía le conviene ejercer este control ponderando probabilidades de los mismos determinándolos de la siguiente manera ver tabla (6)

Tabla 5: Controles establecidos para Riesgo Residual

CONTROLES						
40%		40%		20%		
Tipo (40%)	Calf	Grado de Automatización (40%)	Calf	Documentado (20%)	Calf	Valoración del Control Eficiencia
				Aplica (Probabilidad/Impacto)		

FUENTE: Elaboración propia

Dado que la compañía no cuenta con una estructuración adecuada para identificar los riesgos inherentes al proceso de otorgamiento, se propone establecer controles que se clasifican en:

Tipo: se pondera con el 40% de probabilidad y acorde a la previa identificación se establecen que se deben ejercer controles de tipo preventivo y correctivo.

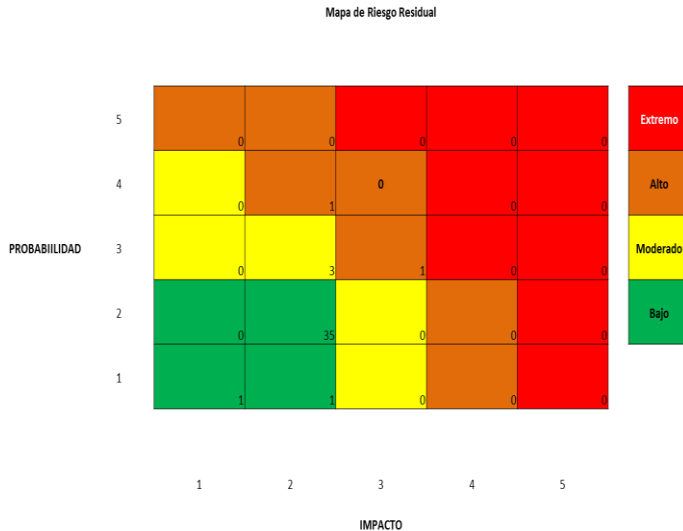
Grado de Automatización: Hace referencia a la manera como se realizan las respectivas tareas dentro del área y que tan

automatizadas están para evitar errores operativos principalmente se pondera con el 40% acorde a la relevancia que tiene.

Documentado: Se refiere a que tan documentado está el subproceso o tarea como manera de contrarrestar los eventos de riesgo presentes se pondera con el 20%

De esta manera se establece el riesgo residual luego de ejercer controles y recomendaciones pertinentes para los riesgos identificados, quedando como se muestra en la tabla

Tabla 6: Mapa de Calor Riesgo Residual



FUENTE: Elaboración propia

Después de realizar la medición de riesgo residual encontramos que el 86% de los riesgos identificados se ubican en una zona de bajo impacto, el 4% se encuentra en una zona de riesgo moderado y tan solo el 5% están en una zona de alto riesgo, se evidencia el movimiento de la matriz con respecto al riesgo inherente anterior.

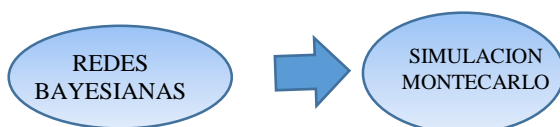
Habiendo realizado la primera parte de la descripción de la información se debe plasmar la segunda parte de esta que corresponde a la metodología cuantitativa la cual inicia con el cálculo del riesgo residual como lo vimos previamente para la estructuración cuantitativa se propone el siguiente esquema:

Metodología cuantitativa

En segunda instancia se evalúan las variantes cuantitativas para de esta manera cumplir con lo establecido dentro del proyecto.

Para la consecución de esta metodología se establece la siguiente parametrización

Cuadro 3: Metodología Cuantitativa



Fuente: Elaboración Propia

Para obtener la metodología cuantitativa se propone redes bayesianas y simulación de Montecarlo las cuales de las cuales se harán una breve definición

Simulación Montecarlo

El método de Montecarlo permite resolver problemas matemáticos mediante la simulación de variables aleatorias. Los orígenes de esta técnica están ligados al trabajo desarrollado por Stan Ulam y John Von Neumann a finales de los 40 en el laboratorio de Los Álamos, cuando investigaban el movimiento aleatorio de los neutrones.

La aplicación de esta técnica se basa en la identificación de las variables que se consideran más significativas, así como las relaciones existentes entre ellas, para explicar la realidad a estudiar mediante la sustitución del universo real, por un universo teórico utilizando números aleatorios.

El método proporciona soluciones aproximadas a una gran variedad de problemas matemáticos posibilitando la realización de experimentos con muestreos de números pseudoaleatorios en una computadora. El método es aplicable a cualquier tipo de problema, ya sea estocástico o determinista. A diferencia de los métodos numéricos que se basan en evaluaciones en N puntos en un espacio M-dimensional para producir una solución aproximada, el método de Monte Carlo tiene un error absoluto

$$\frac{1}{\sqrt{N}}$$

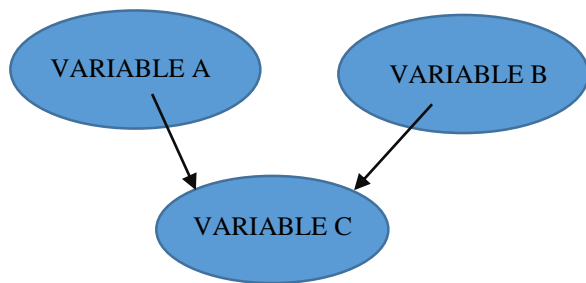
de la estimación que decrece como $\frac{1}{\sqrt{N}}$ en virtud del teorema del límite central.

Podemos evidenciar a la medición cuantitativa del riesgo operativo a la medición cualitativa, en donde la normativa establecida por la superintendencia financiera de Colombia para la gestión de riesgo operativo hace mención a un monitoreo del perfil de riesgo y la exposición a pérdidas de las organizaciones. Este monitoreo se utiliza la metodología probabilidad e impacto.

Redes Bayesianas

Thomas Bayes creó esta teoría, la cual se sustenta en las bases para la estadística moderna de esa época en definición de Doldán (2007) una Red Bayesiana es un modelo probabilístico que relaciona un conjunto de variables aleatorias y las relaciones de probabilidad que existan entre ellas que permitan conseguir soluciones a problemas de decisión en caso de incertidumbre.

En este proyecto se trabaja con redes bayesianas dado que es un método causal que representa las causas y efectos de los eventos de pérdida, permitiendo analizar las vulnerabilidades y el nivel de exposición al riesgo operativo de una entidad y a través de los indicadores de riesgo se tiene una medida unificada del nivel de vulnerabilidad Operacional, lo que en otros métodos de enfoque descendente como el indicador básico los resultados pueden ser no tan precisos y es más difícil el análisis de sensibilidad de los principales factores de riesgo

Cuadro 4: Grafo de Redes Bayesianas

FUENTE: Elaboración propia

En el grafico anterior se observa la consideración de como la variable aleatoria c depende de otras dos. La Red Bayesiana también se puede interpretar como una herramienta informática a la cual se le asignan probabilidades marginales y condicionales de comportamientos de las variables.

En forma matemática esto se expresa como:

$$P(F1/Z) = \frac{P(F1)P(Z/F1)}{\sum_{i=1}^2 P(Fi)P(Z/Fi)} \text{ o } P(F2/Z) = \frac{P(F2)P(Z/F2)}{\sum_{i=1}^2 P(Fi)P(Z/Fi)}$$

4.3 Descripción Metodológica

En este apartado se mostrara el funcionamiento de la metodología planteada para la consecución del objetivo de este proyecto, como se ha venido tratando en capítulos anteriores el modelo permitirá ejercer la gestión adecuada de RO, teniendo en cuenta la valoración cualitativa dado la falta de información histórica y obteniendo una medición cuantitativa que permita de manera objetiva establecer las pérdidas potenciales a causa de la materialización de algún evento. Para esto se describen a continuación las 9 etapas establecidas bajo la implementación de redes bayesianas.

Etapas 1: Seleccionar las líneas de negocio

En esta etapa se determina la línea de negocio de la entidad que se van a tener en cuenta en la identificación y cuantificación de la exposición a riesgo operativo.

Etapas 2: Categorizar los posibles eventos de pérdida

En esta etapa se categorizan los posibles eventos de pérdida, Basilea establece una clasificación, la cual anteriormente ya se describió.

Etapas 3: Definir los niveles de Severidad para los eventos de pérdida

En esta etapa se definen los diferentes niveles de pérdida para los posibles eventos, esto está definido acorde a lo establecido por la entidad.

Etapas 4: Identificar Indicadores de Riesgo

En esta etapa dado que hay escasos de datos históricos o inconsistencias sobre los eventos de pérdidas, se propone construir indicadores para cada una de las categorías, estos pueden establecerse con bases establecidas o de manera subjetiva acorde a la necesidad de la entidad en el cuadro se presenta un ejemplo de este apartado.

Etapas 5: Establecer la relación entre los indicadores de riesgo y eventos de pérdida.

Se define un orden de importancia entre los indicadores y las categorías de eventos de pérdida.

Etapas 6: Construir el modelo de Redes Bayesianas.

Este se construye definiendo las variables y estimación de probabilidades subjetivas. En la tabla 8 se muestra un esquema generalizado de esta etapa.

Cuadro 5: Matriz de indicadores asociados.

	Indicador 1			
	Nivel 1		Nivel 2	
Indicador 2	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 2
Fraude Externo				
Nivel 1	...	0.2	...	
Nivel 2	...	0.3	...	
Nivel 3	...	0.5	...	

Fuente: Elaboración Propia

Etapas 7: Validar el modelo de Redes Bayesianas

En esta etapa se valida el modelo sobre las probabilidades condicionales definidas anteriormente, se deben enumerar los principales eventos de pérdida por RO que hayan ocurrido previamente, establecido el año de ocurrencia, el monto de la pérdida asociada y la categoría.

Etapas 8: Obtener la distribución de pérdida.

Esta se obtiene mediante la Simulación de Montecarlo, adicionalmente a la distribución de probabilidad se establece un número determinado de operaciones en un horizonte de tiempo.

Etapas 9: Calcular la Provisión Total

Se suman las provisiones calculadas para las líneas o línea analizada obteniendo la provisión de esta.

4.4 Modelación. 4.5 Análisis de Resultados.

Dentro de los métodos más utilizados por diferentes tipos de investigación se evidencia que las Redes Bayesianas y la Simulación de Montecarlo son modelos los cuales se complementan el uno al otro otorgando así una claridad con respecto a los eventos y pérdidas generadas para reaccionar a

las mimas. Lo cual es que se busca con este proyecto dentro de la cooperativa Originar Soluciones.

El modelo principal a estudiar son las Redes Bayesianas en donde para plantearlo se necesita establecer e identificar las variables cualitativas y cuantitativas asociadas, se ha tomado como referencia una metodología de identificación y medición del riesgo denotada por las siguientes etapas

Etapas 1

Seleccionar Líneas de Negocio:

La metodología se aplicó al proceso de otorgamiento de créditos de libranza (ver flujo grama)
Se define tres años como horizonte de tiempo del análisis

Etapas 2

Categorías de posibles eventos de pérdida

FRAUDE INTERNO
FRAUDE EXTRENO
RELACIONES LABORALES
CLIENTES
DAÑOS EN ACTIVOS FISICOS
FALLAS TECNOLOGICAS
EJECUCION Y ADMINISTRACION DE PROCESOS

Etapas 3

Niveles de severidad para eventos de pérdida

Insignificante: Perdidas entre 0 y \$30.000.000

Menor: Perdidas entre \$30.000.000 y \$60.000.000

Moderado: Perdidas entre \$60.000.000 y \$100.000.000

Crítico: Perdidas entre \$100.000.000 y \$150.000.000

Catastrófico: Perdidas entre \$150.000.000 y \$300.000.000

Etapas 4

Identificar indicadores de riesgo

Para la cooperativa se han identificado indicadores de riesgo para cada categoría de los eventos de pérdida junto con los niveles adecuados de medición para cada uno de estos; Descritos en las siguientes tablas (**Ver gráfico 7**)

Etapas 5

Establecer relación entre indicadores de riesgo y eventos de pérdida.

De igual manera que en la etapa anterior, se definió un orden de importancia entre los indicadores de riesgo identificados para cada una de las categorías de eventos de pérdida y, se

Estableció la relación entre los indicadores de riesgo y la posibilidad de que ocurran los eventos de pérdida.

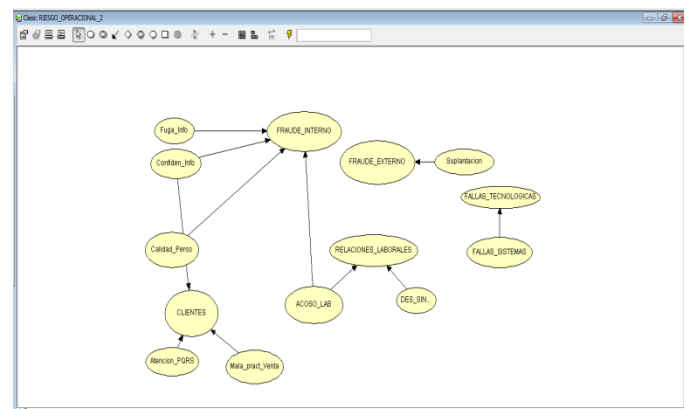
Etapas 6

Construir el modelo de Redes Bayesianas,

Para esta etapa se definen las variables y se estiman las probabilidades subjetivas acorde a las opiniones establecidas por el grupo de expertos de la compañía, las variables de la Red Bayesiana corresponden a las diferentes categorías de eventos de pérdida y los indicadores de riesgo establecidos para cada categoría, las relaciones entre las variables de la Red bayesiana se expresan a través de probabilidades condicionales.

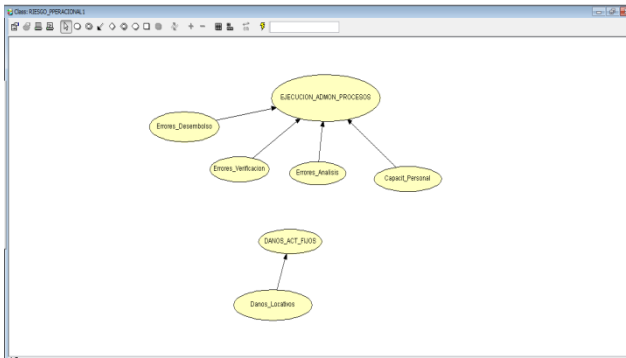
En la figura se observa la red bayesiana construida para cada categoría de eventos de pérdida

Para elaborarlas se utilizó el software Hugin Expert Lite 8.1.



Se observa la red bayesiana construida para cada categoría de eventos de pérdida condicionales, tomando estos de la misma métrica efectuada en la matriz de riesgos de la siguiente manera Nivel 1: Insignificante, Nivel 2: Menor, Nivel 3, Moderado, Nivel 4 Crítico y Nivel 5 Catastrófico.

Las probabilidades condicionales se estiman con base en el orden de importancia y sus relaciones con los indicadores y las categorías de eventos de pérdidas definidos. Por ello se estima la probabilidad de ocurrencia de cada nivel del indicador principal dado los diferentes indicadores como se explicó en un apartado anterior



Se define la situación actual de la compañía, y se analiza la línea de negocia previamente escogida, con el grupo de

Expertos se fijan los indicadores y se establecen los niveles que se van a ponderar para cada categoría

Hugin Lite 8.1

File Edit View Network Options Windows Wizard Help

Class: RIESGO_OPERACIONAL_2

Edit Functions View

ACOSO_LAB

Calidad_Perso

FRAUDE_INTERNO

Fuera_Info	Bueno						Regular						Malo					
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	
Insignificante	0.731	0.425	0.883	0.555	0.683	0.955	0.962	0.664	0.93	0.902	0.953	0.579	0.797	0.351	0.514	0.814	0.768	

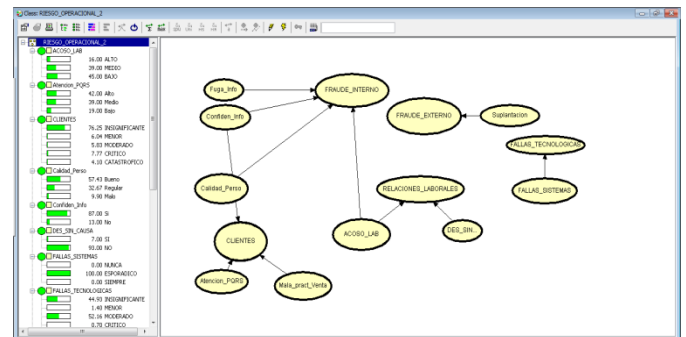
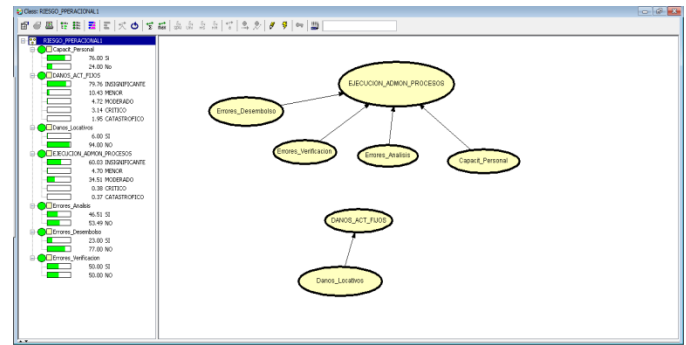
Como se ve en la figura anterior se parametriza la categoría Fraude interno a la cual se le asignan cuatro indicadores los cuales se establecen con la metodología mencionada previamente luego se asignan los cinco niveles bajo los cuales se establecen las probabilidades

Etapas

Validar el modelo de Redes Bayesianas

En esta etapa se valida el modelo sobre las probabilidades condicionales definidas anteriormente, se deben enumerar los principales eventos de pérdida por RO que hayan ocurrido previamente, estableciendo el año de ocurrencia, el monto de la pérdida asociada y la categoría.

Dado la ausencia de información histórica sobre eventos de pérdida no se realiza la validación de las probabilidades condicionales sin embargo este modelo permite actualizar estas probabilidades para el caso de nueva información, habiendo establecido esto se obtiene la distribución de probabilidad para cada una de las categorías de eventos de pérdida



De lo anterior se establece que la probabilidad que se presenten pérdidas operativas en el nivel insignificante es decir de 0 a \$30.000.000 por fraude interno es de 76,48% los indicadores que pueden estar generando esta probabilidad pueden ser la calidad de personal y confidencialidad de la información. En fraude externo la probabilidad a este mismo nivel se incrementa siendo del 87,87%, esto por el indicador establecido que para este caso fue el de suplantación un indicador bastante significativo dado la línea de negocio establecida.

Para fallas tecnológicas se tiene que la probabilidad más alta está en el nivel moderado con una probabilidad del 52,16 % es decir que se puede incurrir en pérdidas operativas entre \$60.000.001 y \$100.000.000.

Para la categoría ejecución de procesos encontramos una probabilidad de pérdidas operativas relevante a niveles 1 y 3 siendo estas del 60,03% y 34,51% respectivamente esto dado principalmente por los indicadores de errores en análisis y verificación e donde se establece un mayor impacto para esta categoría.

En cuanto a la categoría clientes se denota una probabilidad de pérdida a nivel insignificante es decir de 0 a \$30.000.000 del 76,25% observando que el indicador que puede estar ocasionando esta probabilidad es las malas prácticas de venta.

Definidas las distribuciones de probabilidad para cada categoría de eventos se realizara la distribución de pérdida para cada una de estas categorías.

Etapa 8

Obtención de la distribución de pérdida

Definido con el grupo de expertos se tienen los niveles de pérdida para la línea de negocio analizada en la siguiente tabla se presentan estos niveles.

Categorías	Mínimo	Máximo	Media
Insignificante	0,00	50.000.000,00	25.000.000,00
Menor	50.000.001,00	60.000.000,00	55.000.000,50
Moderado	60.000.001,00	100.000.000,00	80.000.000,50
Critico	100.000.001,00	150.000.000,00	125.000.000,50
Catastrófico	150.000.001,00	300.000.000,00	225.000.000,50

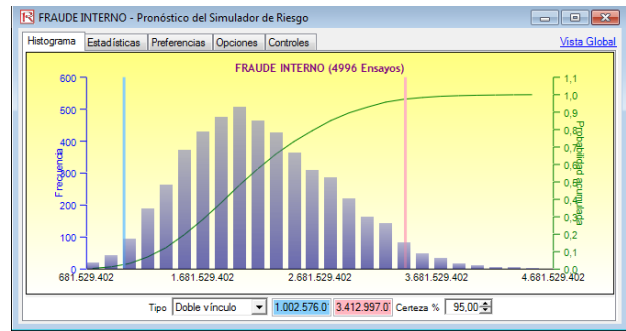
Para la línea analizada en este caso el proceso de fábrica de crédito se toman en cuenta el número de operaciones que están sujetas a pérdida para este caso en específico 845 operaciones en promedio que se realizan mensualmente.

Usando el paquete Risk Simulator, se obtienen las distribuciones de pérdida para las categorías enunciadas con anterioridad, para esto se realiza modelación de LDA, descrito anteriormente, se encuentra que la principal dificultad hallada fue la escases de información por lo que se toman la opinión de los expertos, para lograr modelar la severidad y la frecuencia y así obtener el VaR de todas las categorías, para estimar la probabilidad de la severidad se tiene en cuenta, la información suministrada por el grupo de expertos, se asume que dicha información siguen un modelo probabilístico $f(x)$ determinado. Dada la información para modelar la severidad se determinan los rangos de mínimos y máximos y se establece una distribución uniforme y triangular como distribuciones para la severidad.

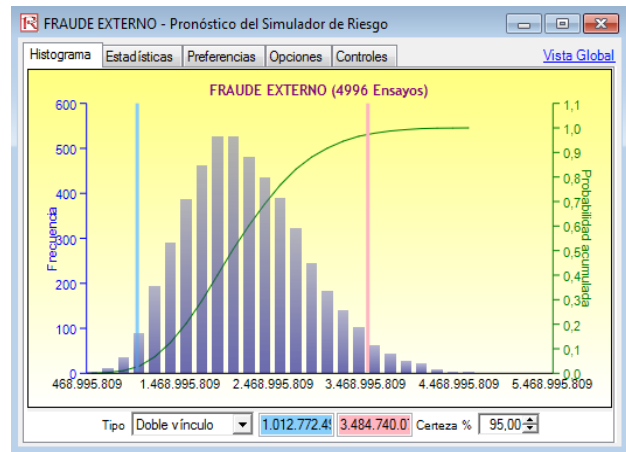
Para obtener la distribución de probabilidad de la frecuencia, se tiene en cuenta que el comportamiento de esta variable es discreto por lo tanto se les debe dar otro tratamiento, se encuentra que la distribución de Poisson es la mejor que explica el fenómeno en esta línea de estudio. Teniendo la metodología y contextualizado el modelamiento procedemos a realizar la simulación para cada categoría estableciendo lo siguiente:

El modelo en Risk se ajusta con un único perfil de simulación, se calibra para 5000 simulaciones, por cada nivel de Severidad y categorías, se establece como semilla 123, en total se realizan 400.000 iteraciones.

Resultados obtenidos por categoría:

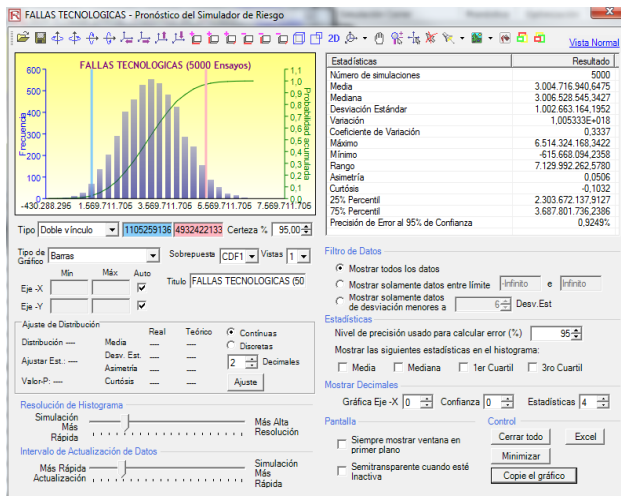


Bajo la parametrización que se describió anteriormente se encuentra que para la categoría fraude interno se tiene una media de \$2.081.682.414 y una VaR de provisión mínimo de \$ 1.002.576.073 y un VaR máximo de \$3.412.997.021.

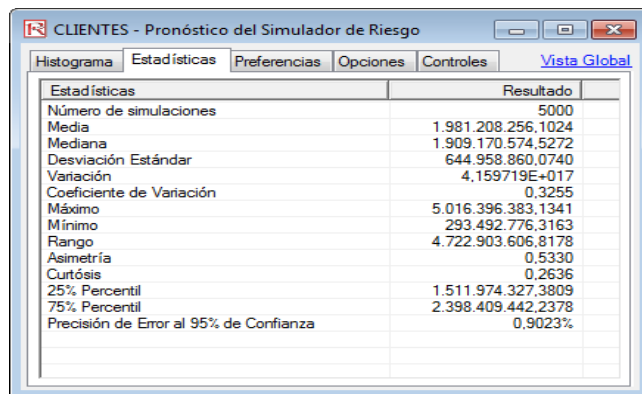
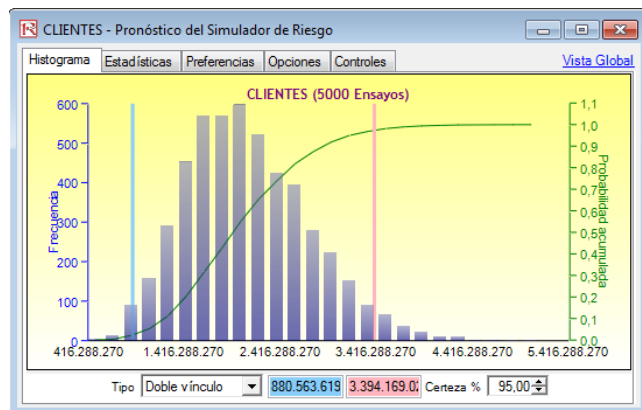


FRAUDE EXTERNO - Pronóstico del Simulador de Riesgo	
Estadísticas	Resultado
Número de simulaciones	4996
Media	2.092.902.150,4579
Mediana	2.031.951.565,2201
Desviación Estándar	644.032.739,4325
Variación	4,147782E+017
Coefficiente de Variación	0,3077
Máximo	4.564.481.506,2590
Mínimo	359.670.728,9947
Rango	4.204.810.777,2644
Asimetría	0,4464
Curtosis	0,0292
25% Percentil	1.630.598.933,8448
75% Percentil	2.510.044.168,0681
Precisión de Error al 95% de Confianza	0,8533%

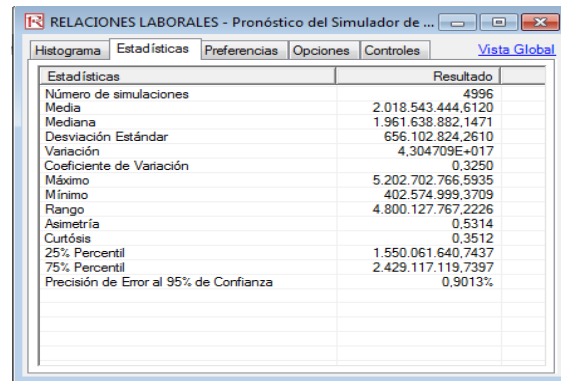
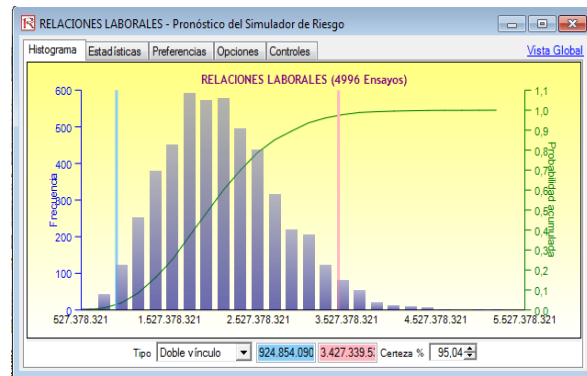
Para fraude externo se tiene una perdida esperada de \$2.092.902.150 con una VaR mínimo de \$ 1.012.772.493 y un VaR máximo de \$ 3.484.740.062.



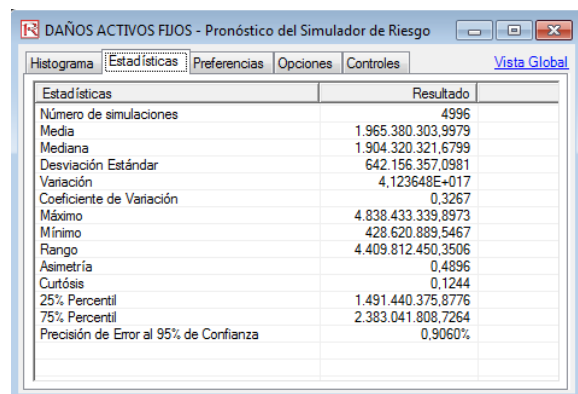
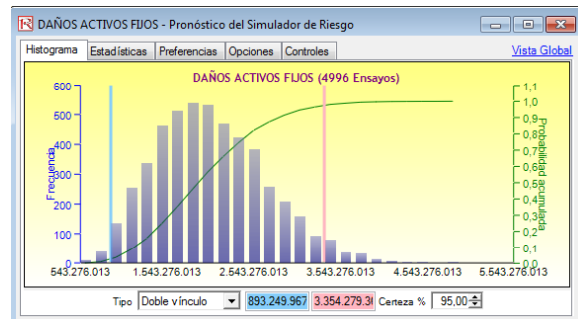
En la categoría fallas tecnológicas se tiene una pérdida esperada de \$3.004.716.940 con una VaR mínimo de \$ 1.105.259.000 y un VaR máximo de \$4.932.442.000.



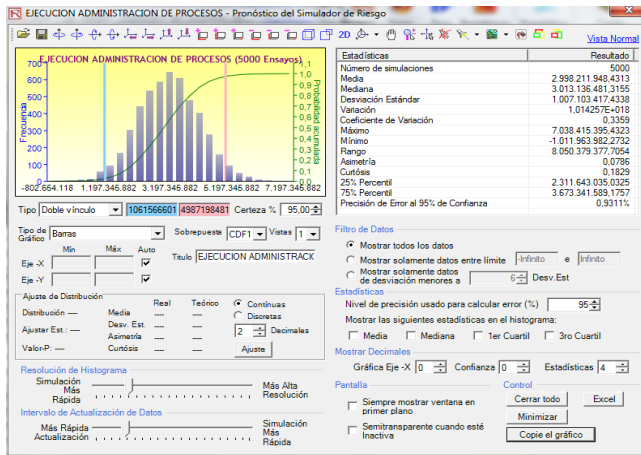
Bajo la parametrización que se describió anteriormente se encuentra que para la categoría clientes se tiene una media de \$1.981.208.256 y una VaR mínimo de \$ 880.563.619 y un VaR máximo de \$3.394.169.023.



Para esta categoría se tiene una perdida esperada de \$2.018.543.444 y un VaR mínimo y máximo de \$ \$924.854.090 y \$3.427.339.000.



Por la categoría de Daños en activos fijos encontramos una media de \$ 1.965.380.303 con una VaR mínimo de \$843.249.967 y un VaR máximo de \$3.354279.000.



Para esta categoría se obtiene una pérdida esperada de \$ 2.998.211.000 el VaR mínimo es de \$ 1.061.566.000 y un VaR máximo de 4.987.198

La distribución de pérdida total para la línea de negocio analizada en este caso el proceso de otorgamiento de crédito muestra una pérdida anual esperada de \$ 16.142.644.507, la variabilidad es significativa aunque disminuye en el comportamiento individual de cada categoría, así mismo se establece una provisión anual de \$ 5.868.308.797 para este caso en la línea que se analizó.

RESULTADOS TOTALES	MEDIA	Var Minimo	Var maximo
Fraude Interno	\$ 2.081.682.414	\$ 1.002.576.073	\$ 3.412.997.021
Fraude Externo	\$ 2.092.902.150	\$ 1.012.772.493	\$ 3.484.740.062
Fallas Tecnologicas	\$ 3.004.716.940	\$ 1.105.259.000	\$ 4.932.442.000
Clientes	\$ 1.981.208.256	\$ 880.563.619	\$ 3.394.169.023
Relaciones Laborales	\$ 2.018.543.444	\$ 924.854.090	\$ 3.427.339.000
Daños en Activos Fijos	\$ 1.965.380.303	\$ 843.249.967	\$ 3.354.279.000
Ejecución y Administracion de	\$ 2.998.211.000	\$ 1.061.566.000	\$ 4.987.198
Var total Riesgo Operativo	\$ 16.142.644.507	\$ 6.830.841.242	\$ 22.010.953.304

4.6 Utilidad y Aplicación Financiera de los Resultados

Para la cooperativa de Crédito Oríginar Soluciones era necesario la implementación del SARO ya que no contaba con una metodología para mitigar y controlar las eventos ocurridos ya en pasado y los próximos, teniendo en cuenta así la proyección que contiene esta compañía; es de este modo que este inicio de implementación en el proceso de fábrica de crédito, mediante modelos expuestos en otras investigaciones, se estableció que si es posible generar una metodología de este tipo en todos los procesos de la cooperativa. Es un buen inicio para la mitigación del riesgo teniendo un diseño ya previo en un solo procesos para seguirlo expandiendo hacia la proyección de una seguridad operativa y cálculo de provisión adecuada. Se es posible cuantificar las pérdidas relacionándolo con variables cualitativas que puedan afectar y exponer la cooperativa originar soluciones al deterioro de liquidez mediante la operación. La eficiencia del proyecto se podrá dar en el interior de la compañía con base a su implementación y su prolongación en el tiempo, el costo-beneficio que obtendrá la cooperativa se relacionara con el uso óptimo de sus

Recursos, y gracias a que intrínsecamente el modelo implementa análisis predictivos de cómo evitar el Riesgo Operativo, dentro de la línea analizada, la Cooperativa Oríginar Soluciones, podrá establecer provisiones y estimaciones acerca del nivel de riesgo al que está expuesta su operación.

5. Conclusiones.

Por medio de la metodología planteada se logra obtener una medición cualitativa y cuantitativa del riesgo operacional en el proceso de otorgamiento de créditos de la Cooperativa Oríginar Soluciones, encontrando así un procedimiento estructurado bajo el cual se identifican los diferentes eventos de riesgo y su incidencia dentro del proceso analizado.

Una opción para cuantificar las pérdidas esperadas dentro de la compañía dada la falta de información histórica y registro de eventos son las redes bayesianas ya que son consistentes y reflejan la situación actual de la Cooperativa.

El proceso de gestión y administración del Riesgo Operativo es de vital importancia al interior de la Cooperativa, pues se logró identificar el impacto dentro del proceso analizado, generando una modelación parametrizada a través de los indicadores de riesgo.

6. Recomendaciones.

Se recomienda el desarrollo de estrategias y planes de acción que mitiguen los diversos riesgos presentes en el proceso analizado, estos se pueden llevar a cabo a través de la documentación detallada del proceso y automatización del mismo, así como generar la cultura organizacional al interior de la compañía por medio de capacitaciones y charlas de sensibilización que conlleven a los colaboradores a ver la necesidad de integrar a diario en sus procesos la gestión de riesgo operativo.

Una vez implementada la metodología propuesta en este proyecto se invita a la organización a desarrollar el plan de continuidad de negocio (PCN) el cual puede complementar, de manera más sólida la gestión del Riesgo Operativo dentro de la misma.

- Implementar un programa antifraude con el fin de identificar, controlar, gestionar y controlar los riesgos asociados a la operación de su actividad económica.
- Documentar los procesos y subprocesos de la operación para así asignar actividades con responsables y segregación de funciones.

REFERENCIAS

- COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Tread way Commission
- David Pacheco López. Riesgo (2010) Operacional: Conceptos y mediciones.
- Cesar Alvarado Cortes (junio 2007), “un nuevo enfoque para la intervención efectiva del riesgo”, el riesgo operacional su análisis y operación, consejo colombiano de seguridad.
- Riesgo operacional: reto actual de las entidades financieras, Revista ingenierías universidad de Medellín ,docentes y estudiantes ingeniería financiera Universidad de Medellín
- José Antonio Núñez Mora, José Juan Chávez Gudiño. (2010).Riesgo operativo: esquema de gestión y modelado del riesgo,
- Andrés Mora Valencia. (2009) Cuantificación del riesgo operativo en entidades financieras en Colombia.
- Trabajo de grado (2012), Maestría ingeniería administrativa, Identificación de una metodología de medición del riesgo operacional utilizando redes Bayesianas. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- Miller Rivera El papel de las redes bayesianas en la toma de decisiones.
- José Antonio Núñez Mora, José Juan Chávez Gudiño. (2010). Riesgo Operativo: esquema de gestión y modelado del riesgo.
- www.Riesgooperacional.com.
- Riesgo operacional , www.riesgooperacional.com
- Bárbara Aylen Pinto Adaros, Cristian Mauricio Lincoqueo Muñoz, (Marzo 2010).Riesgo Inherente.
- Definición del riesgo residual actual para riesgos operativos y de lavado de activos y financiación del terrorismo (Enero 2009.), T&A-TOPA&ASOCIOADOS.
- Iván Rodríguez, Auditoool,Red de conocimientos en Auditoría y Control Interno, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificaciones (ICONTEC) gestión del riesgo ntc 5254
- Resumen Norma Técnica Colombiana NTC 5254 (Primera Actualización 2006-09-12), Gestión de Riesgo.

Gráfico 6: Proceso de otorgamiento de Créditos



FUENTE: Elaboración propia

Grafico 7

INDICADORES				
CATEGORIA	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	NIVEL	PROBABILIDADES
FRAUDE INTERNO	Fuga de Informacion	Vulnerabilidad por parte del funcionario a la informacion confidencial de la compañía.	3.Alto 2.Medio 1.Bajo	18% 37% 45%
	Confidencialidad de la Informacion	Inadecuados niveles en la seguridad para proteccion de la informacion.	2.Si 1.No	87% 13%
	Calidad del personal	Personas capaces que proporcionen una buena relacion, comportamiento y ejecucion de los procesos en la compañía.	3.Bueno 2.Regular 1.Malo	57% 33% 10%
FRAUDE EXTERNO	Suplantacion	Algun cliente no corresponda a la identificacion dada,por la falta de verificacion de la informacion y	3.Alto 2.Medio 1.Bajo	10% 20% 70%
RELACIONES LABORALES	Acoso Laboral	Presion a los trabajadores por resultados.	3.Alto 2.Medio 1.Bajo	51% 77% 68%
	Despidos sin justa causa	Despidos de personal sin niguna causa establecida y justa.	2.Si 1.No	7% 93%
CLIENTES	Atencion PQRS	Gestion en atencion de reclamos involucrados al proceso de fabrica de credito.	3.Alto 2.Medio 1.Bajo	42% 39% 19%
	Mala Practica de Venta	Perdidas de clientes y referidos, por mala atencion o mala informacion para cumplimiento de ventas.	2.Si 1.No	8% 92%
DAÑOS ACTIVOS FIJOS	Daños en locales comerciales	Inadecuado uso de herramientas asignadas por la compañía y deterioros en las edificaciones por daños externos o falta de mantenimiento.	1.si 2.no	6% 94%
FALLAS TECNOLOGICAS	Fallas en los sistemas	Inadecuado mantenimiento,tecnologia obsoleta o con baja capacidad.	1.Nunca 2.Esporadico 3.Siempre	0% 100% 0%
EJECUCION Y ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS	Capacitacion del personal	Personal no adecuado para el cargo en cuanto a su nivel de educacion o falta de capacitacion	2.Si 1.No	76% 24%
	Errores en Desembolso	Errores de otrogamiento(Desembolso,plazo,tasa etc.)	1. si 2.no	15% 75%
	Errores en Verificacion	No se efectuan las verificaciones de la informacion por el cliente en el formulario de otrogamiento.(Documentacion,referencias etc.)	1. si 2.no	23% 77%
	Errores en Analisis	Errores hacia la interpretacion del riesgo crediticio adecuado del cliente en cuanto a la informacion dada.	1. si 2.no	8% 92%

Flujo grama

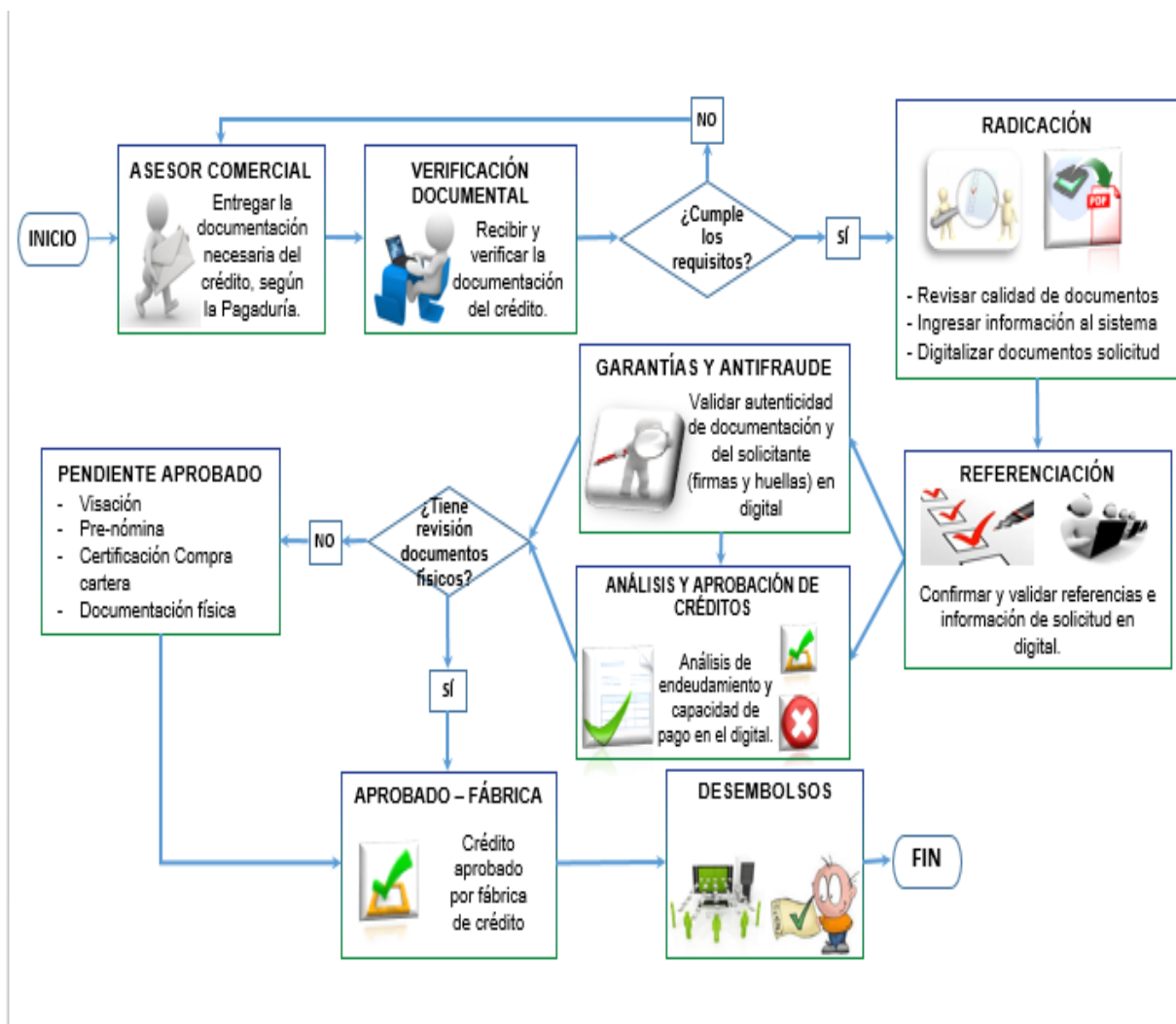


Tabla 2: Matriz de riesgos para el proceso de fábrica de crédito

										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo										Impacto									
										Nivel de riesgo																			

ANEXOS

- Encuestas para la obtención de datos

La empresa conoce el valor de la información que trata organización por lo que diseña y selecciona las medidas de protección adecuadas. Se detecta de fuga de información por medio de auditorías internas el sistema que realizan un barrido para eliminar software mal intencionados o malware que permite la copia de la bases de datos de la compañía lo cual viola la confidencialidad de la compañía con los clientes. Además de ello la política de la empresa prohíbe la descarga y utilización de software piratas que puede generar la misma fuga de información.

FRAUDE INTERNO:

INDICADOR: FUGA DE INFORMACION

AREA DE MANEJO DE FORMACIÓN	NUMERO DE COMPUTADORES AUDITADOS	NUMERO DE MALWARE ENCONTRADOS QUE PERMITEN LA FUGA DE INFORMACIÓN		
		Riesgo Alto de vulnerabilidad al sistema	Riesgo Medio de vulnerabilidad al sistema	Riesgo Bajo de vulnerabilidad al sistema
FABRICA DE CREDITOS	25	1	1	23
COMERCIAL	150	31	64	55
TOTAL	175	32	65	78
PORCENTAJE		18%	37%	45%

Confidencialidad: encuesta. ¿Cree usted que los sistemas de información y las personas que intervienen en el proceso de otorgamiento de crédito brindan un nivel alto de CONFIDENCIALIDAD? Si/NO

7/8 = Si



CALIDAD DE PERSONAL: Si el producto es manejado por un personal de alta calidad determinada por la experiencia en el manejo de información y el nivel de educación. Disminuye la posibilidad de que ocurran pérdidas debidas a fraudes internos.

BUENO REGULAR MALO

NIVEL DE FORMACIÓN	AÑOS DE EXPERIENCIA			CALIDAD DE PERSONAL		
	0- 1	1-3	4-6 o MAS	BUENO	REGULAR	MALO
TECNICOS	2	11	10	10	11	2
TECNOLOGOS	3	9	11	11	9	3
PROFESIONAL	5	5	22	22	5	5
TOTAL	76			43	25	8
PORCENTAJE				57%	33%	10%

4- SUPLANTACION

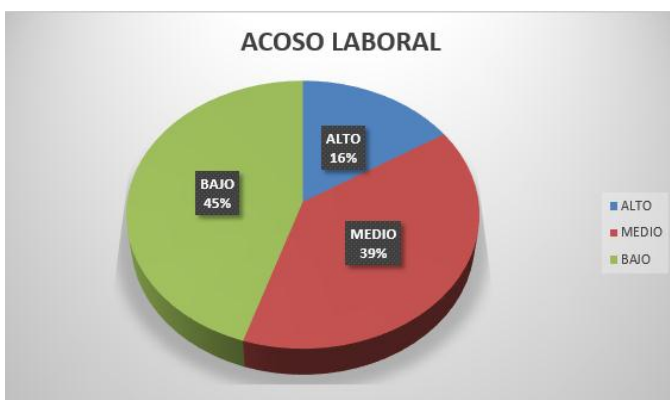
845 CREDITOS PROMEDIO AL MES

	OPERACIONES DE CREDITO ANUAL	FRECUENCIA ANUAL	
		Nº OCURRENCIAS	Nº NO OCURRENCIAS
SUPLANTACION	10140	337	9803
PORCENTAJE		4%	96%

RELACIONES LABORALES

ACOSO LABORAL

En qué grado cree usted que su jefe o compañeros han ejercido prácticas laborales no debidas como el acoso laboral? ALTO MEDIO BAJO



DESPIDO SIN JUSTA CAUSA.

Base de recursos humanos despidos efectuados en el año 2014, de personas involucradas en el proceso de fábrica de crédito

TIPO DE DESPIDO	SI	NO
SIN CAUSA JUSTIFICADA	4	49
TOTAL ENCUESTADOS	53	
TOTAL	7%	93%

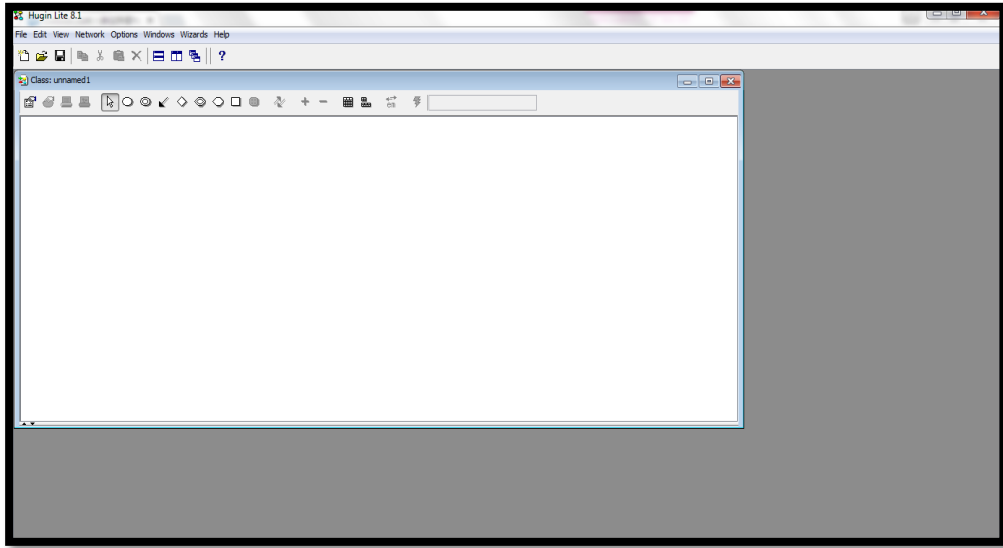
- **Manual Software Hugin Expert Lite 8.1**



Software HUGIN se basa en modelos estadísticos complejos conocidos como redes bayesianas y diagramas de influencia. Nuestra tecnología de modelado se utiliza para convertir los datos y experiencia en soluciones de gestión del conocimiento inteligentes que pueden reducir las pérdidas por fraude, mejorar la gestión de crédito, los costes operativos más bajos, permitir el cumplimiento legislativo y proporcionar la evaluación del riesgo más precisa.¹

Página principal de Hugin Expert, donde muestra una hoja en blanco donde se va a empezar a trabajar.

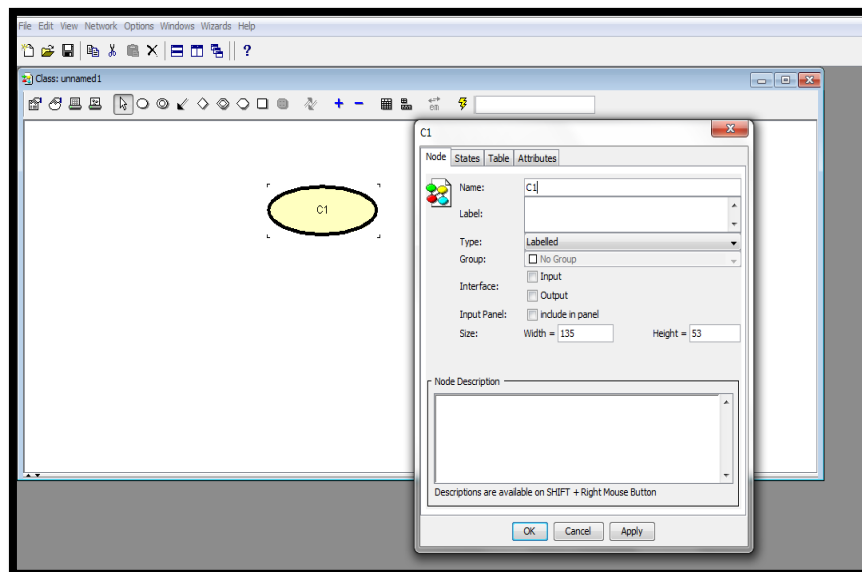
¹ <http://www.hugin.com>



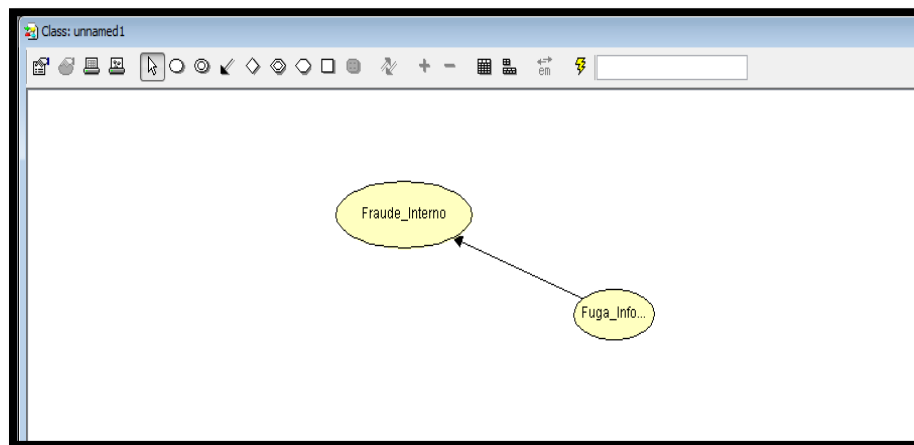
En el menú de la hoja de trabajo se empieza a realizar el grafo de los nodos con la herramienta en ovalo demostrada por la imagen.



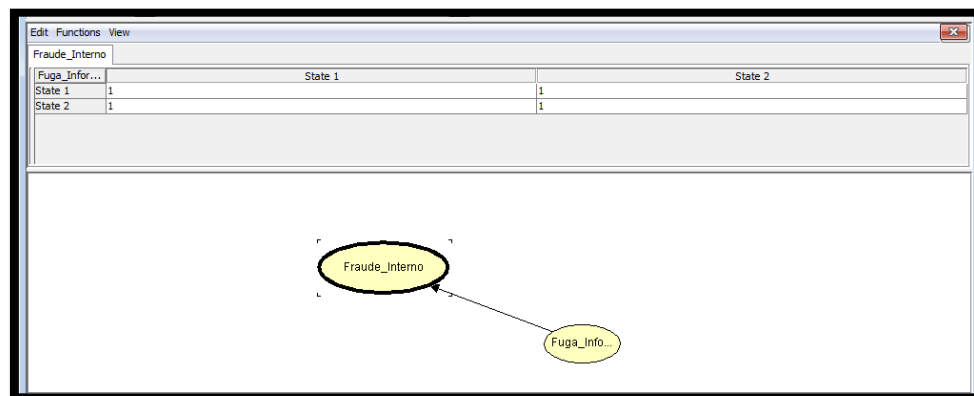
Una vez dibujado el ovalo, haciendo doble clic se desplegara una pantalla donde es posible editar el nombre en la pestaña Node, el nombre debe ir separado por un guion bajo.



Con la herramienta flecha se realiza la union de los nodos hacia el nodo principal como se muestrta en la siguiente pantalla:

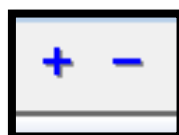


Haciendo clic derecho sobre cualquiera de los nodos en open tables, abrirá la siguiente tabla donde se establecen las probabilidades y niveles a estudiar



Agregar o quitar niveles se usa las teclas más y menos respectivamente.

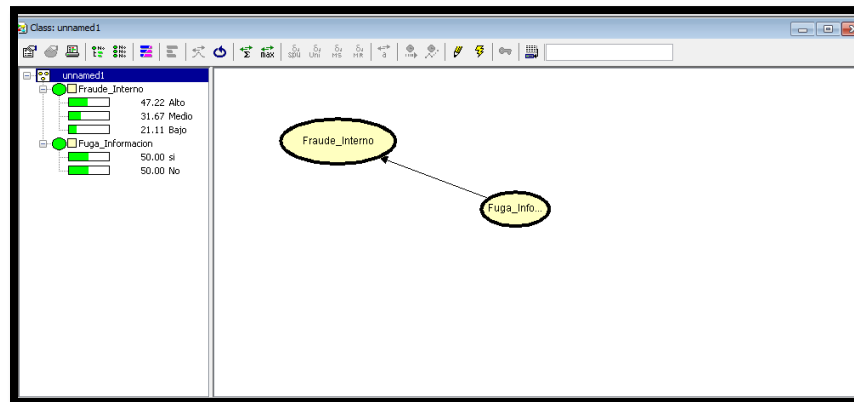
Para asignar un nombre a los niveles se marca con doble clic sobre cada State y se coloca el asignado.



Compilar la información se usa la herramienta:



Seguidamente arrojando los resultados de la siguiente manera:



Donde las barras verdes denotan el impacto de las probabilidades propuestas para el análisis a realizar. Para volver al estado inicial o para hacer cualquier cambio la herramienta.

